

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年7月28日(28.07.2016)



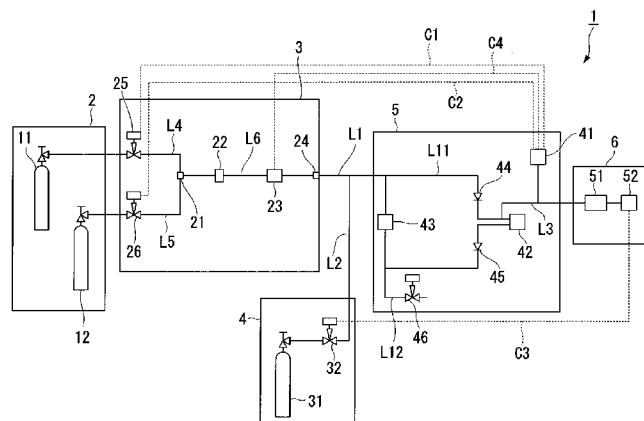
(10) 国際公開番号
WO 2016/117538 A1

- (51) 国際特許分類:
A61M 16/01 (2006.01) A61K 31/02 (2006.01)
A61D 7/04 (2006.01) A61K 31/08 (2006.01)
A61P 23/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/051399
- (22) 国際出願日: 2016年1月19日(19.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-009352 2015年1月21日(21.01.2015) JP
- (71) 出願人: 大陽日酸株式会社 (TAIYO NIPPON SANSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒1428558 東京都品川区小山一丁目3番26号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 西脇 良樹 (NISHIWAKI Yoshiki); 〒1428558 東京都品川区小山一丁目3番26号 大陽日酸株式会社内 Tokyo (JP). 風間 富栄 (KAZAMA Tomiei); 〒3591132 埼玉県所沢市松が丘1丁目17-1 Saitama (JP). 佐藤 泰司 (SATO H Yasushi); 〒3590042 埼玉県所沢市並木3丁目2番地 A4O4 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ANESTHESIA DEVICE AND METHOD OF CONTROLLING HYDROGEN CONCENTRATION IN A HYDROGEN-CONTAINING ANESTHETIC GAS

(54) 発明の名称: 麻酔装置及び水素含有麻酔ガス中の水素濃度制御方法



(57) Abstract: This anesthesia device for measuring the hydrogen concentration in an anesthetic gas that contains hydrogen gas is characterized by being provided with an anesthetic gas preparation circuit (3) which generates the anesthetic gas by mixing air or an oxygen mixture air with a vaporized anesthetic, a closed circuit-type or semi-closed circuit type breathing circuit (5) which has a gas circulating passage (L11) which circulates the hydrogen-containing anesthetic gas containing hydrogen gas and the vaporized anesthetic, and a hydrogen concentration measurement circuit (6) which measures the hydrogen concentration in the hydrogen-containing anesthetic gas in the gas circulation passage (L11), wherein the hydrogen concentration measurement circuit (6) comprises an anesthetic removing member (51) which removes the vaporized anesthetic in the hydrogen-containing anesthetic gas and a hydrogen concentration measuring instrument (52) which is provided on the secondary side of the anesthetic removing member.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/117538 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

水素ガスを含有する麻酔ガス中の水素濃度を測定する麻酔装置は、空気又は酸素混合空気と気化麻酔薬とを混合して麻酔ガスを生成する麻酔ガス調製回路 (3) と、水素ガスと気化麻酔薬とを含む水素含有麻酔ガスが循環するガス循環経路 (L 1 1) を有する閉鎖回路式又は半閉鎖回路式の呼吸回路 (5) と、ガス循環経路 (L 1 1) における水素含有麻酔ガス中の水素濃度を測定する水素濃度測定回路 (6) と、を備え、上記水素濃度測定回路 (6) が、水素含有麻酔ガス中の気化麻酔薬を除去する麻酔薬除去部材 (5 1) と、麻酔薬除去部材の二次側に設けられた水素濃度測定器 (5 2) と、を有することを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

麻酔装置及び水素含有麻酔ガス中の水素濃度制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、麻酔装置及び水素含有麻酔ガス中の水素濃度制御方法に関する。

本願は、2015年1月21日に日本に出願された特願2015-009352号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来から、小児や新生児用の全身麻酔薬として、セボフルランやデスフルランといったハロゲン系の気化麻酔薬が多く使用されている。しかしながら、これらの気化麻酔薬は、小児や新生児用の全身麻酔薬として使用すると、脳細胞のアポトーシスを誘発する可能性が示唆されており、その後の認知機能障害が発症する可能性があることが指摘されている。

[0003] そこで、近年、このような脳細胞のアポトーシスを軽減するために様々な検討が行われており、麻酔薬を使用する際に水素ガスを同時に投与することによって効果が得られることが報告されている。例えば、特許文献1には、ヒト又はヒト以外の動物用医薬として、全身麻酔薬と水素とを組み合わせた水素含有麻酔ガスが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2013/180240号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、麻酔器の形式は様々であるが、近年の主流は低流量である半閉鎖回路式である。このような半閉鎖回路式の麻酔器に水素含有麻酔ガスを用いる場合、循環経路内を循環する麻酔薬や水素の量を正確に測定する必要がある。

ある。

[0006] しかしながら、循環経路内を循環するガス中の水素濃度を正しく測定できない場合があることが本出願人の検討によりわかってきた。

[0007] ガスクロマトグラフィといった、測定対象となる混合ガス中の気体成分を分離して測定する装置であれば、気化麻酔薬と水素ガスとの混合ガスをそのまま測定することも可能であった。しかしながら、これらの装置は高価なものが多く、さらに成分分離工程が存在するため、連続的な測定はできないという課題があった。

[0008] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであって、水素ガスを含有する麻酔ガス中の水素濃度を正確に測定することが可能な麻酔装置を提供する。

また、水素ガスを含有する麻酔ガス中の水素濃度を正確に測定することが可能な水素含有麻酔ガス中の水素濃度制御方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は以下の態様を含む。

(1) 空気又は酸素混合空気と気化麻酔薬とを混合して、麻酔ガスを生成する、麻酔ガス調製回路と、水素ガスと前記麻酔ガスとを含む水素含有麻酔ガスが循環するガス循環経路と、前記ガス循環経路に設けられ、前記水素含有麻酔ガスの供給と呼気の回収とを行うインターフェースと、を有する、閉鎖回路式又は半閉鎖回路式の呼吸回路と、前記ガス循環経路における前記水素含有麻酔ガス中の、水素濃度を測定する水素濃度測定回路と、前記麻酔ガス調製回路と前記呼吸回路とにわたって設けられ、前記水素含有麻酔ガスを、前記呼吸回路に供給するガス供給経路と、前記呼吸回路と前記水素濃度測定回路とにわたって設けられた分析用ガス採取経路と、を備え、前記水素濃度測定回路が、前記分析用ガス採取経路から採取した前記水素含有麻酔ガス中の前記気化麻酔薬を除去する麻酔薬除去部材と、前記麻酔薬除去部材の二次側に設けられた水素濃度測定器と、を有することを特徴とする麻酔装置。

[0010] (2) 水素含有ガスを供給する水素含有ガス供給回路と、前記水素含有ガス供給回路から前記水素含有ガスを供給するための水素含有ガス供給経路と

、をさらに備え、前記水素含有ガス供給経路が、前記麻酔ガス調製回路と前記呼吸回路との間で、前記ガス供給経路と接続されていることを特徴とする前記（１）に記載の麻酔装置。

[0011] （３）前記水素濃度測定回路により測定した水素濃度の測定値を基に、前記水素含有ガス供給回路からの前記水素含有ガスの供給量を制御する制御部を、さらに備えることを特徴とする前記（２）に記載の麻酔装置。

[0012] （４）前記気化麻酔薬が、ハロゲン系麻酔薬である前記（１）乃至（３）のいずれか一項に記載の麻酔装置。

[0013] （５）前記麻酔薬除去部材が、活性炭である前記（１）乃至（４）のいずれか一項に記載の麻酔装置。

[0014] （６）閉鎖回路式又は半閉鎖回路式の呼吸回路内の、水素ガスと気化麻酔薬とを含む水素含有麻酔ガスの一部を採取し、前記気化麻酔薬を除去した後に、前記水素含有麻酔ガス中の水素濃度を測定することを特徴とする水素含有麻酔ガス中の水素濃度制御方法。

[0015] （７）空気又は酸素混合空気と気化麻酔薬とを混合して、麻酔ガスを生成する、麻酔ガス調製回路と、前記麻酔ガスが循環するガス循環経路と、前記ガス循環経路に設けられ、前記麻酔ガスの供給と呼気の回収とを行うインターフェースと、を有する、閉鎖回路式又は半閉鎖回路式の呼吸回路と、前記麻酔ガス調製回路と前記呼吸回路とにわたって設けられたガス供給経路と、を備える麻酔器に装着して、前記ガス循環経路内に水素含有麻酔ガスを供給するとともに前記水素含有麻酔ガス中の水素濃度を制御する麻酔器用取付キットであって、水素含有ガスを供給する水素含有ガス供給回路と、前記水素含有ガス供給回路と前記ガス供給経路とを接続するための水素含有ガス供給経路と、前記ガス循環経路内に循環するガスを採取するための分析用ガス採取経路と、採取した前記ガス中の水素濃度を測定する水素濃度測定回路と、測定した前記水素濃度の測定値を基に、前記水素含有ガス供給回路からの前記水素含有ガスの供給量を制御する制御部と、を備え、前記水素濃度測定回路が、採取した前記ガス中の前記気化麻酔薬を除去する麻酔薬除去部材と、

前記麻醉薬除去部材の二次側に設けられた水素濃度測定器と、を有していることを特徴とする麻醉器用取付キット。

- [0016] (8) 空気又は酸素混合空気と気化麻醉薬とを混合して麻醉ガスを生成する麻醉ガス調製回路と、実験動物を収容する筐体と、前記筐体における水素ガスと前記麻醉ガスとを含む水素含有麻醉ガス中の水素濃度を測定する水素濃度測定回路と、前記麻醉ガス調製回路と前記筐体とにわたって設けられ前記水素含有麻醉ガスを前記筐体に供給するガス供給経路と、前記筐体と前記水素濃度測定回路とにわたって設けられた分析用ガス採取経路と、を備え、前記水素濃度測定回路が、前記分析用ガス採取経路から採取した前記水素含有麻醉ガス中の前記気化麻醉薬を除去する麻醉薬除去部材と、前記麻醉薬除去部材の二次側に設けられた水素濃度測定器と、を有することを特徴とする動物用麻醉装置。

発明の効果

- [0017] 本発明の麻醉装置によれば、ガス循環経路における水素含有麻醉ガス中の水素濃度を測定する水素濃度測定回路が、水素含有麻醉ガス中の気化麻醉薬を除去する麻醉薬除去部材と、麻醉薬除去部材の二次側に設けられた水素濃度測定器と、を有する構成となっており、麻醉薬除去部材により水素含有麻醉ガス中の気化麻醉薬を除去した後に、水素濃度測定器により水素含有麻醉ガス中の水素濃度を測定することができるため、水素ガスを含有する麻醉ガス中の水素濃度を正確に測定することができる。
- [0018] また、本発明の水素含有麻醉ガス中の水素濃度制御方法によれば、閉鎖回路式又は半閉鎖回路式の呼吸回路内の、水素ガスと気化麻醉薬とを含む水素含有麻醉ガスの一部を採取し、気化麻醉薬を除去した後に、水素含有麻醉ガス中の水素濃度を測定する構成となっており、気化麻醉薬が除去された水素含有麻醉ガス中の水素濃度を正確に測定することができる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]本発明を適用した一実施形態である麻醉装置の構成を示す系統図である。

[図2]本発明を適用した一実施形態である動物用麻酔装置の構成を示す系統図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明を適用した一実施形態である麻酔装置、これを用いた水素含有麻酔ガス中の水素濃度制御方法、麻酔器用取付キット、及び動物用麻酔装置について、図面を用いて詳細に説明する。なお、以下の説明で用いる図面は、特徴をわかりやすくするために、便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。

[0021] <麻酔装置>

図1は、本発明を適用した一実施形態である麻酔装置1の構成を示す系統図である。本実施形態の麻酔装置1は、麻酔器と水素濃度制御部とを備えたものである。具体的には、図1に示すように、本実施形態の麻酔装置1は、ガス供給回路2と、麻酔ガス調製回路3と、水素含有ガス供給回路4と、呼吸回路5と、水素濃度測定回路6と、第1ガス供給経路L1（ガス供給経路）と、水素含有ガス供給経路L2と、分析用ガス採取経路L3と、第2ガス供給経路L4と、第3ガス供給経路L5と、を備えて概略構成されている。

[0022] 本実施形態の麻酔装置1は、水素濃度測定回路6により呼吸回路5内を循環する水素含有麻酔ガス中の水素濃度を測定し、水素濃度の測定値を基に水素含有ガス供給回路4により供給される水素含有ガスの供給量を制御することで、所定の水素濃度に制御した水素含有麻酔ガスを患者に供給するための装置である。

[0023] （ガス供給回路）

ガス供給回路2は、麻酔ガス調製回路3に、酸素ガスと空気とを供給するための回路である。ガス供給回路2は、酸素供給源11と、空気供給源12と、を有して概略構成されている。

[0024] 酸素供給源11は、酸素ガスを麻酔ガス調製回路3へ供給するための酸素供給源であり、第2ガス供給経路L4を介して後述するガス混合器21と接

続されて設けられている。

[0025] 酸素供給源 1 1 としては、酸素ガスを供給できるものであれば特に限定されないが、具体的には、例えば、高圧酸素ポンプ、液体酸素、酸素ガス発生装置等があげられる。また、酸素ガス発生装置としては、酸素ガスを発生できるものであれば特に限定されないが、具体的には、例えば、P S A 式酸素ガス発生装置、膜式酸素ガス発生装置等があげられる。

[0026] 空気供給源 1 2 は、空気を麻酔ガス調製回路 3 へ供給するための空気供給源であり、第 3 ガス供給経路 L 5 を介して後述するガス混合器 2 1 と接続されて設けられている。

[0027] 空気供給源 1 2 としては、空気を供給できるものであれば特に限定されないが、具体的には、例えば、高圧空気ポンプ、酸素ガスと窒素ガスとの混合ガス、コンプレッサ等で加圧した空気等があげられる。

[0028] (麻酔ガス調製回路)

麻酔ガス調製回路 3 は、ガス供給回路 2 から供給される酸素ガス及び空気と、麻酔ガス調製回路 3 内で麻酔薬を気化して生成した気化麻酔薬と、から麻酔ガスを調製し、調製した麻酔ガスを呼吸回路 5 に供給するための回路である。麻酔ガス調製回路 3 は、ガス混合器 2 1 と、流量測定計 2 2 と、気化器 2 3 と、ガス共通流出口 2 4 と、酸素流量調整器 2 5 と、空気流量調整器 2 6 と、第 4 ガス供給経路 L 6 と、を有して概略構成されている。

[0029] ガス混合器 2 1 は、ガス供給回路 2 から供給される酸素ガス及び空気を混合することで酸素混合空気を調整し、酸素混合空気を流量測定計 2 2 へ供給するために設けられる。なお、本明細書において「酸素混合空気」とは酸素ガスと空気とを混合したガスであって、空気に比べ酸素濃度が高いガスのことをいう。

[0030] ガス混合器 2 1 としては、酸素ガスと空気を混合できれば特に限定されないが、具体的には、例えば、プレート型の混合器、アスピレーター型の混合器、スタティックミキサ、混合タンク、ティー型継ぎ手等があげられる。

[0031] 流量測定計 2 2 は、第 4 ガス供給経路 L 6 に設けられており、ガス混合器

21から供給される酸素混合空気の流量を調整することができる。流量測定計22としては、特に限定されないが、具体的には、例えば、フロート式流量計、白金触媒を用いた流量計、コリオリ式流量計、超音波式流量計等があげられる。

[0032] 気化器23は、使用する揮発性麻酔薬を気化して麻酔ガスを調製できるものであれば特に限定されないが、具体的には、例えば、サーモスタット式の気化器、加熱式の気化器等があげられる。なお、本明細書において「麻酔ガス」とは、空気又は酸素混合空気に気化麻酔薬を含ませたガスのことをいう。

[0033] 本実施形態の麻酔装置1では、気化麻酔薬としてハロタン、メトキシフルラン、イソフルラン、デスフルラン、セボフルラン等のハロゲン系麻酔薬、ジエチルエーテル等の非ハロゲン系麻酔薬のいずれも使用することができる。

[0034] ところで、ハロゲン系麻酔薬は、非ハロゲン系麻酔薬に比べて後述する水素濃度測定器52へ悪影響を及ぼす可能性が高いという問題がある。そのため、本実施形態の麻酔装置1によれば、後述する麻酔薬除去部材51を設けることで、ハロゲン系麻酔薬による水素濃度測定器52への悪影響を防止することができる。なお、本明細書において、「気化麻酔薬」とは気化器等を用いて気化させた麻酔薬のことをいう。

[0035] ガス共通流出口24は、第1ガス供給経路L1と第4ガス供給経路L6とを接続する接続口であり、麻酔ガス調製回路3で調整される麻酔ガスを流出し、第1ガス供給経路L1に供給する。

[0036] 酸素流量調整器25は、第2ガス供給経路L4に設けられており、酸素供給源11から供給される酸素ガスの流量を調整するために設けられる。

酸素流量調整器25としては、特に限定されるものではないが、具体的には、比例制御弁等の無段階可変バルブ等のバルブを用いることができる。

[0037] 空気流量調整器26は、第3ガス供給経路L5に設けられており、空気供給源12から供給される空気の流量を調整するために設けられる。

空気流量調整器 26 としては、特に限定されるものではないが、具体的には、例えば、比例制御弁等の無段階可変バルブ等のバルブを用いることができる。

[0038] 第 1 ガス供給経路 L1 は、麻酔ガス調製回路 3 内のガス共通流出口 24 と呼吸回路 5 内のガス循環経路 L11 の間に設けられた配管である。第 1 ガス供給経路 L1 内で、第 4 ガス供給経路 L6 から供給される麻酔ガスと、水素含有ガス供給経路 L2 から供給される水素含有ガスとを混合することにより水素含有麻酔ガスが調製され、ガス循環経路 L11 に水素含有麻酔ガスが供給される。第 2 ガス供給経路 L4 は、酸素供給源 11 とガス混合器 21 との間に設けられた配管である。第 3 ガス供給経路 L5 は、空気供給源 12 とガス混合器 21 との間に設けられた配管である。第 4 ガス供給経路 L6 は、ガス混合器 21 とガス共通流出口 24 との間に設けられた配管である。各経路を構成する配管の材質としては、特に限定されないが、ステンレス等の金属材料、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン、塩化ビニル等の樹脂材料を使用できる。

[0039] (水素含有ガス供給回路)

水素含有ガス供給回路 4 は、第 1 ガス供給経路 L1 に水素含有ガスを供給するための回路である。水素含有ガス供給回路 4 は、水素供給源 31 と、水素流量調整器 32 とを有して概略構成されている。

[0040] 水素供給源 31 は、水素含有ガスを第 1 ガス供給経路 L1 に供給するための水素含有ガス供給源であり、水素含有ガス供給経路 L2 及び第 1 ガス供給経路 L1 を介して、麻酔ガス調製回路 3 内のガス共通流出口 24 と、呼吸回路 5 内のガス循環経路 L11 と、に接続されて設けられている。

[0041] 水素供給源 31 としては、水素含有ガスを供給することができるものであれば特に限定されないが、具体的には、例えば、高圧水素ボンベ、水素ガス発生装置等があげられる。高圧水素ボンベは、純度 100% の水素ガスである必要はなく、水素ガスを安全のために不活性ガス等で爆発下限界以下に希釈した水素混合ガスを使用しても構わない。安全性の点では、不活性ガスで

爆発下限界まで希釈した水素混合ガスを使用することが好ましい。水素ガス発生装置としては、水素ガスを発生できるものであれば特に限定されないが、具体的には、例えば、水電気分解式の水素ガス発生装置、ガス改質による水素ガス発生装置等があげられる。なお、本発明において「水素含有ガス」とは水素を含むガスのことをいい、純度100%の水素ガスに限らず、不活性ガスで希釈したガスも含む。

[0042] 水素流量調整器32は、水素含有ガス供給経路L2に設けられ、水素含有ガスの流量を調整することができる。水素流量調整器32としては、特に限定されないが、具体的には、例えば、比例制御弁等の無段階可変バルブ等のバルブがあげられる。

[0043] 水素含有ガス供給経路L2は、水素含有ガスを第1ガス供給経路L1に供給するために、水素含有ガス供給回路4と第1ガス供給経路L1との間に設けられた配管である。具体的には、水素含有ガス供給経路L2は、一端が水素供給源31と接続されており、他端が第1ガス供給経路L1と接続されている。これにより、麻酔ガス調製回路3と呼吸回路5との間で、麻酔ガスに水素含有ガスを供給して水素含有麻酔ガスを調製することができる。

[0044] ところで、酸素又は空気と水素ガスを先に混合した混合ガスを麻酔ガス調製回路3に流通させ、混合ガスに気化麻酔ガスを混合して水素含有麻酔ガスを調製する装置仕様も考えられる。しかしながら、水素を含むガスを麻酔ガス調製回路3内に流通させることで、麻酔ガス調製回路3内のセンサ類（図示せず）の劣化や電子機器（図示せず）への悪影響が生じるおそれがあるという問題があった。

[0045] これに対して、本実施形態の麻酔装置1によれば、上述の装置構成をとることにより、水素を含むガスを麻酔ガス調製回路3内に流通させることなく、呼吸回路5に水素含有麻酔ガスを供給することができる。これにより、麻酔ガス調製回路3内のセンサ類の劣化や電子機器への悪影響を防止することができる。

[0046] （呼吸回路）

呼吸回路 5 は、第 1 ガス供給経路 L 1 から供給される水素含有麻酔ガスを、呼吸回路 5 内のガス循環経路 L 1 1 で循環させ、ガス循環経路 L 1 1 に設けられたマスク 4 2 を介して、患者に水素含有麻酔ガスの供給と、患者からの呼気の回収とを行うための回路である。

[0047] 呼吸回路 5 は、麻酔薬濃度測定器 4 1 と、インターフェースとしてのマスク 4 2 と、炭酸ガス吸収装置 4 3 と、吸気弁 4 4 と、呼気弁 4 5 と、余剰ガス排出器 4 6 と、ガス循環経路 L 1 1 と、ガス排出経路 L 1 2 と、を有して概略構成されている。呼吸回路 5 は、半閉鎖回路式を採用しており、余剰ガス排出器 4 6 により、余剰な水素含有麻酔ガスを外部に排除することができる。なお、本明細書において「水素含有麻酔ガス」とは、水素ガスを含有した麻酔ガスであり、より具体的には、水素ガスと、気化麻酔薬と、空気又は酸素混合空気と、を混合したガスのことをいう。

[0048] 麻酔薬濃度測定器 4 1 は、分析用ガス採取経路 L 3 に設けられており、ガス循環経路 L 1 1 における水素含有麻酔ガス中の気化麻酔薬の濃度を測定することができる。麻酔薬濃度測定器 4 1 としては、気化麻酔薬の濃度を測定できるセンサであれば特に限定されないが、具体的な測定方式としては、例えば、単波長赤外線を利用するもの、多波長赤外線を利用するもの、圧電素子を利用するもの、光音響を利用するもの等があげられる。また、麻酔薬濃度測定器 4 1 にて、酸素濃度を測定することが可能であっても構わない。

[0049] また、麻酔薬濃度測定器 4 1 は制御部（図示せず）を有しており、酸素流量調整器 2 5 と信号線 C 1 を介して、空気流量調整器 2 6 と信号線 C 2 を介して、気化器 2 3 と信号線 C 4 を介して接続されている。

[0050] マスク 4 2 は、ガス循環経路 L 1 1 に設けられており、水素含有麻酔ガスを供給することができる。マスク 4 2 は、水素含有麻酔ガスを供給することができるインターフェースであれば、特に限定されないが、具体的には、例えば、呼吸ベント付きマスクやフルフェイスマスク等のマスクがあげられる。なお、インターフェースとしてのマスク 4 2 は、ヒトへの投与用マスクで

あっても、動物への投与用マスクであっても構わない。

[0051] 炭酸ガス吸収装置 43 は、ガス循環経路 L11 に設けられており、水素含有麻酔ガス中に含まれる炭酸ガスを吸収することができる。炭酸ガス吸収装置 43 は、内部に炭酸ガス吸収剤が充填されている。炭酸ガス吸収剤としては、炭酸ガスを吸収するものであれば特に限定されないが、具体的には、例えば、水酸化カルシウムを主成分としたもの、アルカリ性溶液を主成分としたものがあげられるが、炭酸ガス吸収剤が気化した場合、水素含有麻酔ガスを汚染するおそれがあるため、固体の炭酸ガス吸収剤を用いることが好ましい。

[0052] 吸気弁 44 は、ガス循環経路 L11 において、マスク 42 の一次側に設けられており、ガス循環経路 L11 中を流れる水素含有麻酔ガスの逆流を防ぐことができる。吸気弁 44 としては、特に限定されるものではないが、具体的には、例えば、リフト式の逆止弁等を用いることができる。

[0053] 呼気弁 45 は、ガス循環経路 L11 において、マスク 42 の二次側に設けられており、ガス循環経路 L11 中を流れる水素含有麻酔ガスの逆流を防ぐことができる。呼気弁 45 としては、特に限定されるものではないが、具体的には、例えば、リフト式の逆止弁等を用いることができる。

[0054] 余剰ガス排出器 46 は、ガス排出経路 L12 に設けられており、余剰な水素含有麻酔ガスを排出することができる。余剰ガス排出器 46 としては、特に限定されるものではないが、具体的には、例えば、背圧弁等のバルブを用いることができる。

[0055] ガス循環経路 L11 は、第 1 ガス供給経路 L1 と接続しており、第 1 ガス供給経路 L1 から供給される水素含有麻酔ガスを循環させるための環状の配管である。ガス排出経路 L12 は、ガス循環経路 L11 を分岐するように設けられた配管である。ガス循環経路 L11 及びガス排出経路 L12 を構成する材料としては特に限定されないが、患者の動きに追従できるよう可撓性材料を用いることが好ましく、具体的にはポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン、塩化ビニル等の樹脂材料を使用できる。

[0056] (水素濃度測定回路)

水素濃度測定回路 6 は、呼吸回路 5 内を循環する水素含有麻酔ガスの一部を採取し、水素含有麻酔ガス中の水素濃度を測定するための回路である。水素濃度測定回路 6 は、麻酔薬除去部材 5 1 と、水素濃度測定器 5 2 と、を有して概略構成されている。

[0057] 麻酔薬除去部材 5 1 は、分析用ガス採取経路 L 3 に設けられており、水素含有麻酔ガス中に含まれる気化麻酔薬を除去することができる。麻酔薬除去部材 5 1 としては、具体的には活性炭やゼオライト等の固体吸着剤、アルコールやエーテル等の有機溶媒、中空糸膜等の分離膜が挙げられ、中でも取扱いの面で固体吸着剤、特に活性炭が除去性能に優れるため好ましい。

[0058] 水素濃度測定器 5 2 は、麻酔薬除去部材 5 1 の二次側に設けられており、麻酔薬除去部材 5 1 により、気化麻酔薬が除去された水素含有麻酔ガス中の水素濃度を測定することができる。水素濃度測定器 5 2 としては、例えば、接触燃焼式水素濃度計、比熱式水素濃度計等を用いることができる。麻酔ガス、中でもハロゲン系麻酔ガスを含んだ水素含有麻酔ガスを水素濃度計、特に接触燃焼式水素濃度計に通過させると、水素含有麻酔ガス中の気化麻酔薬（特にハロゲン系気化麻酔薬）がセンサに影響を及ぼすおそれがある。本発明によれば、麻酔薬除去部材 5 1 にて麻酔ガスを事前に除去するため水素濃度測定器 5 2 で正確な水素濃度を測定することができる。

[0059] また、水素濃度測定器 5 2 は制御部（図示せず）を有しており、水素流量調整器 3 2 と信号線 C 3 を介して接続されている。水素濃度測定器 5 2 で測定された水素濃度を基に、水素流量調整器 3 2 を制御することで、水素含有ガスの供給量を調整する。

[0060] 分析用ガス採取経路 L 3 は、一端がガス循環経路 L 1 1 と接続しており、他端が二股に分岐しており、一方が麻酔薬濃度測定器 4 1 と接続されており、もう一方が麻酔薬除去部材 5 1 と接続されている。マスク 4 2 へ供給する水素含有麻酔ガスの成分を正確に測定するという観点からは、ガス循環経路 L 1 1 との接続箇所が、マスク 4 2 の一次側であって、かつマスク 4 2 の直

前であることが好ましい。

[0061] <水素含有麻醉ガス中の水素濃度制御方法>

次に、上述した麻醉装置 1 を用いた本実施形態の水素含有麻醉ガス中の水素濃度制御方法（以下、単に「水素濃度制御方法」という）について説明する。

[0062] 本実施形態の水素濃度制御方法は、閉鎖回路式又は半閉鎖回路式の呼吸回路内の、水素ガスと気化麻醉薬とを含む水素含有麻醉ガスの一部を採取し、気化麻醉薬を除去した後に、水素含有麻醉ガス中の水素濃度を測定する方法を含むものである。

[0063] また、本実施形態の水素濃度制御方法は、麻醉薬を気化して気化麻醉薬を生成し、この気化麻醉薬及び酸素混合空気を混合して調製した麻醉ガスと、水素含有ガスとを混合して、水素含有麻醉ガスを調製した後に、呼吸回路に供給する方法を含んでいてもよい。さらに、本実施形態の水素濃度制御方法は、水素含有麻醉ガス中の水素濃度を測定した後、水素濃度の測定値を基に、水素含有ガスの供給量を制御し、水素濃度を調整する方法を含んでいてもよい。

[0064] 具体的には、先ず、酸素供給源 11 から供給される酸素ガスと空気供給源 12 から供給される空気とをガス混合器 21 により混合して、酸素混合空気を調製する。次に、調製した酸素混合空気を第 4 ガス供給経路 L6 に供給する。次に、気化麻醉薬と、ガス混合器 21 から供給される酸素混合空気と、を気化器 23 にて混合することにより、麻醉ガスを調製する。調製した麻醉ガスは、ガス共通流出口 24 を介して第 1 ガス供給経路 L1 に供給される。

[0065] 次に、水素供給源 31 により、水素含有ガス供給経路 L2 から供給される水素含有ガスと第 1 ガス供給経路 L1 に供給される麻醉ガスとを第 1 ガス供給経路 L1 内にて混合することにより、水素含有麻醉ガスを調製する。次いで、調製した水素含有麻醉ガスをガス循環経路 L11 に供給する。

[0066] 第 1 ガス供給経路 L1 から供給された水素含有麻醉ガスは、ガス循環経路 L11 内を循環する。そして、ガス循環経路 L11 内の水素含有麻醉ガスは

、循環の途中で、ガス循環経路L 1 1 に設けられたマスク4 2 を介して患者に供給され、その一部が呼気として回収される。その際に、炭酸ガスを含む状態でガス循環経路L 1 1 内に回収されるため、炭酸ガス吸収装置4 3 により炭酸ガスの吸収除去を行う。

[0067] ところで、水素含有麻酔ガス中の水素ガスは、患者に供給される際に一部吸収されるため、ガス循環経路L 1 1 内に循環する水素含有麻酔ガス中の水素濃度を調整する必要がある。

[0068] そこで、本実施形態の水素濃度制御方法では、まず、水素含有麻酔ガス中の水素濃度を測定する。具体的には、まず、ガス循環経路L 1 1 内を流れる水素含有麻酔ガスの一部を分析用ガスとして採取し、分析用ガス採取経路L 3 を介して麻酔薬除去部材5 1 に供給する。次に、麻酔薬除去部材5 1 によって水素含有麻酔ガス中の気化麻酔薬を除去した後、水素濃度測定器5 2 に供給する。これにより、水素濃度測定器5 2 において、水素含有麻酔ガス中の水素濃度を測定することができる。

[0069] 次に、本実施形態の水素濃度制御方法では、水素濃度の測定によって得られた測定値に基づいて、第1 ガス供給経路L 1 への水素含有ガスの供給量を調製し、ガス循環経路L 1 1 内の水素含有麻酔ガス中の水素濃度を制御する。

具体的には、測定した水素含有麻酔ガス中の水素濃度の測定値を基に、水素濃度測定器5 2 が、信号線C 3 を介して水素流量調整器3 2 に開閉信号を送信して、水素含有ガスの供給量を制御する。具体的には、例えば、水素含有麻酔ガス中の水素濃度が高い場合には水素含有ガスの供給量を減少させるとともに、低い場合には水素含有ガスの供給量を増加させる。このように、第1 ガス供給経路L 1 への水素含有ガスの供給量を調製することにより、ガス循環経路L 1 1 内の水素含有麻酔ガス中の水素濃度を所要の値に制御することができる。

[0070] 一方、ガス循環経路L 1 1 内を循環する水素含有麻酔ガス中に含まれる気化麻酔薬は、患者に供給する際に一部吸収されるため、水素含有麻酔ガス中

の気化麻酔薬濃度の調整が必要となる。そのため、水素含有麻酔ガス中の気化麻酔薬濃度を麻酔薬濃度測定器 4 1 で測定し、その値にもとづいて酸素流量調整器 2 5、空気流量調整器 2 6 及び気化器 2 3 を適宜制御して気化麻酔薬の濃度を調整してもよい。

[0071] なお、水素含有麻酔ガスの供給過多により、ガス循環経路 L 1 1 の内圧がある一定以上に上がった場合には、余剰ガス排出器 4 6 によって余剰な水素含有麻酔ガスをガス排出経路 L 1 2 から外に排出することにより、内圧を下げることができる。

[0072] <麻酔器用取付キット>

次に、本発明を適用した他の実施形態である、麻酔器用取付キットについて説明する。

本実施形態の麻酔器用取付キットは、麻酔器に装着することにより、ガス循環経路内に水素含有麻酔ガスを供給するとともに水素含有麻酔ガス中の水素濃度を制御するための付属ユニット（後付けユニット）である。ここで「麻酔器」とは、麻酔ガス調製回路と閉鎖回路式又は半閉鎖回路式の呼吸回路とガス供給経路とを備える一般的な麻酔器のことをいう。

[0073] 具体的には、本実施形態の麻酔器用取付キットは、水素含有ガスを供給する水素含有ガス供給回路と、水素含有ガス供給回路とガス供給経路とを接続するための水素含有ガス供給経路と、ガス循環経路内に循環するガスを採取するための分析用ガス採取経路と、採取したガス中の水素濃度を測定する水素濃度測定回路と、測定した水素濃度の測定値を基に、水素含有ガス供給回路からの水素含有ガスの供給量を制御する制御部を備えるものである。さらに、水素濃度測定回路が、採取したガス中の気化麻酔薬を除去する麻酔薬除去部材と水素濃度測定器とを有している。

[0074] 本実施形態の麻酔器用取付キットを従来の構成の麻酔器に装着することにより、図 1 に示す麻酔装置 1 と同様の効果が得られる。

[0075] <動物用麻酔装置>

図 2 に本発明のさらに他の実施形態である、動物用麻酔装置 1 0 1 を示す

。

動物用麻酔装置 101 は、図 1 に示すヒト用麻酔装置 1 の呼吸回路 5 が動物収容用の筐体 7 に変わったこと以外は、第 1 実施形態の麻酔装置 1 と同様の構成を有する。したがってここでは重複する要素についての説明は省略する。

[0076] 筐体 7 は、マウス、ラット、ウサギ、イヌ、サル等の実験動物を収容可能な空間を有し、外気を遮断できる構造であれば任意の構造とすることができる。第 1 ガス供給経路 L1 から筐体 7 内に供給された水素含有麻酔ガスは、その一部が分析用ガス採取経路 L3 を介して水素濃度測定回路 6 へ導かれ、麻酔薬除去部材 51 で気化麻酔薬を除去した後に水素濃度測定器 52 で水素濃度が測定される。なお、筐体 7 において実験動物の麻酔に供された余剰ガスは、分析用ガス採取経路 L3 から分岐したガス排出経路 L12 から排出される。また、筐体 7 の内部には、供給されたガスが均一になるように、ファン等を備えていても構わない。

[0077] 本実施形態の動物用麻酔装置 101 によれば、筐体 7 内の水素含有麻酔ガス中の水素濃度を麻酔ガスの影響を抑えつつ正確に測定できるため、実験動物に対して所望の濃度の水素ガスを吸入させることができる。

[0078] 以上説明したように、本実施形態の麻酔装置 1 によれば、麻酔薬除去部材 51 により水素含有麻酔ガス中の気化麻酔薬を除去した後に、水素濃度測定器 52 により水素含有麻酔ガス中の水素濃度を測定することができるため、水素ガスを含む麻酔ガス中の水素濃度を正確に測定することができる。

[0079] また、本実施形態の麻酔装置 1 は、水素含有麻酔ガス中の水素濃度の測定によって得られた測定値に基づいて、第 1 ガス供給経路 L1 への水素含有ガスの供給量を調製することができるため、ガス循環経路 L11 内の水素含有麻酔ガス中の水素濃度を所要の値に制御することができる。

[0080] また、本実施形態の麻酔装置 1 は、水素含有ガス供給経路 L2 が、麻酔ガス調製回路 3 と呼吸回路 5 との間で、第 1 ガス供給経路 L1 に接続した構成のため水素を含むガスを麻酔ガス調製回路 3 内に流通させることなく、呼吸

回路 5 に水素含有麻醉ガスを供給することができる。その結果、麻醉ガス調製回路 3 内のセンサ類の劣化や電子機器への悪影響を防止することができる。

[0081] 本実施形態の水素濃度制御方法によれば、半閉鎖回路式の呼吸回路 5 中の、水素ガスと気化麻醉薬とを含む水素含有麻醉ガスの一部を採取し、気化麻醉薬を除去した後に、水素含有麻醉ガス中の水素濃度を測定する構成となっており、気化麻醉薬が除去された水素含有麻醉ガス中の水素濃度を正確に測定することができる。

[0082] また、本実施形態の水素濃度制御方法によれば、水素含有麻醉ガス中の水素濃度の測定によって得られた測定値に基づいて、第 1 ガス供給経路 L 1 への水素含有ガスの供給量を調製することができるため、ガス循環経路 L 1 1 内の水素含有麻醉ガス中の水素濃度を所要の値に制御することができる。

[0083] また、本実施形態の水素濃度制御方法によれば、麻醉ガスを調製する麻醉ガス調製回路 3 内に水素を流通させることがないため、麻醉ガス調製回路 3 内の機器の損傷を防ぐことができる。さらに、流量測定計 2 2 が壊れることがないため、正確な濃度の麻醉ガス（ひいては、正確な濃度の水素含有麻醉ガス）を安定して供給することができる。

[0084] 本実施形態の麻醉器用取付キットによれば、従来の構成の麻醉器に装着することにより、上述した麻醉装置 1 と同様の効果を得ることができる。

[0085] 本実施形態の動物用麻醉装置 1 0 1 によれば、筐体 7 内の水素含有麻醉ガス中の水素濃度を麻醉ガスの影響を抑えつつ正確に測定できるため、実験動物に対して所望の濃度の水素ガスを吸入させることができる。

[0086] 以上、この発明の実施形態について図面を参照して詳述してきたが、具体的な構成はこの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計等も含まれる。例えば、図 1 に示す麻醉装置 1 では、半閉鎖回路式の呼吸回路 5 を用いた例を説明しているが、閉鎖回路式の呼吸回路を用いてもよい。

[0087] また、図 1 に示す麻醉装置 1 では、ガス供給回路 2 は、酸素供給源 1 1 と

、空気供給源 1 2 と、を有する例を説明しているが、空気中には酸素が 2 1 %程度含まれているため、酸素供給源 1 1 として空気供給源 1 2 を代用してもよい。

[0088] また、図 1 に示す麻酔装置 1 では、分析用ガス採取経路 L 3 とガス循環経路 L 1 1 とが、1 か所で接続している例を説明しているが、マスク 4 2 の一次側と二次側の 2 か所で接続されていてもよい。これにより、よりの確に水素含有麻酔ガス中の水素濃度を調整することができる。

[0089] また、図 2 に示す動物用麻酔装置 1 0 1 では、筐体 7 に接続された分析用ガス採取経路 L 3 からガス排出経路 L 1 2 が分岐している。本構成によって、吸引ポンプ等を別途設けなくとも筐体 7 内のガスを偏りなく水素濃度測定回路 6 へ導くことができるが、場合によっては分析用ガス採取経路 L 3 とガス排出経路 L 1 2 とを別々に筐体 7 に接続する構成としても構わない。

産業上の利用可能性

[0090] 本発明の麻酔装置及び水素含有麻酔ガス中の水素濃度制御方法は、医療分野への利用可能性がある。

符号の説明

[0091] 1 麻酔装置、2 ガス供給回路、3 麻酔ガス調製回路、4 水素含有ガス供給回路、5 呼吸回路、6 水素濃度測定回路、7 筐体、1 1 酸素供給源、1 2 空気供給源、2 1 ガス混合器、2 2 流量測定計、2 3 気化器、2 4 ガス共通流出口、2 5 酸素流量調整器、2 6 空気流量調整器、3 1 水素供給源、3 2 水素流量調整器、4 1 麻酔薬濃度測定器、4 2 マスク（インターフェース）、4 3 炭酸ガス吸収装置、4 4 吸気弁、4 5 呼気弁、4 6 余剰ガス排出器、5 1 麻酔薬除去部材、5 2 水素濃度測定器、1 0 1 動物用麻酔装置、L 1 第 1 ガス供給経路（ガス供給経路）、L 2 水素含有ガス供給経路、L 3 分析用ガス採取経路、L 4 第 2 ガス供給経路、L 5 第 3 ガス供給経路、L 6 第 4 ガス供給経路、L 1 1 ガス循環経路、L 1 2 ガス排出経路、C 1, C 2, C 3, C 4 信号線

請求の範囲

- [請求項1] 空気又は酸素混合空気と気化麻酔薬とを混合して、麻酔ガスを生成する、麻酔ガス調製回路と、
- 水素ガスと前記麻酔ガスとを含む水素含有麻酔ガスが循環するガス循環経路と、前記ガス循環経路に設けられ、前記水素含有麻酔ガスの供給と呼気の回収とを行うインターフェースと、を有する、閉鎖回路式又は半閉鎖回路式の呼吸回路と、
- 前記ガス循環経路における前記水素含有麻酔ガス中の、水素濃度を測定する水素濃度測定回路と、
- 前記麻酔ガス調製回路と前記呼吸回路とにわたって設けられ、前記水素含有麻酔ガスを、前記呼吸回路に供給するガス供給経路と、
- 前記呼吸回路と前記水素濃度測定回路とにわたって設けられた分析用ガス採取経路と、を備え、
- 前記水素濃度測定回路が、前記分析用ガス採取経路から採取した前記水素含有麻酔ガス中の前記気化麻酔薬を除去する麻酔薬除去部材と、前記麻酔薬除去部材の二次側に設けられた水素濃度測定器と、を有することを特徴とする麻酔装置。
- [請求項2] 水素含有ガスを供給する水素含有ガス供給回路と、
- 前記水素含有ガス供給回路から前記水素含有ガスを供給するための水素含有ガス供給経路と、をさらに備え、
- 前記水素含有ガス供給経路が、前記麻酔ガス調製回路と前記呼吸回路との間で、前記ガス供給経路と接続されていることを特徴とする請求項1に記載の麻酔装置。
- [請求項3] 前記水素濃度測定回路により測定した水素濃度の測定値を基に、前記水素含有ガス供給回路からの前記水素含有ガスの供給量を制御する制御部を、さらに備えることを特徴とする請求項2に記載の麻酔装置。
- [請求項4] 前記気化麻酔薬が、ハロゲン系麻酔薬である請求項1乃至3のいずれ

れか一項に記載の麻酔装置。

[請求項5] 前記麻酔薬除去部材が、固体吸着剤である請求項1乃至4のいずれか一項に記載の麻酔装置。

[請求項6] 閉鎖回路式又は半閉鎖回路式の呼吸回路内の、水素ガスと気化麻酔薬とを含む水素含有麻酔ガスの一部を採取し、前記気化麻酔薬を除去した後に、前記水素含有麻酔ガス中の水素濃度を測定することを特徴とする水素含有麻酔ガス中の水素濃度制御方法。

[請求項7] 空気又は酸素混合空気と気化麻酔薬とを混合して、麻酔ガスを生成する、麻酔ガス調製回路と、

前記麻酔ガスが循環するガス循環経路と、前記ガス循環経路に設けられ、前記麻酔ガスの供給と呼気の回収とを行うインターフェースと、を有する、閉鎖回路式又は半閉鎖回路式の呼吸回路と、

前記麻酔ガス調製回路と前記呼吸回路とにわたって設けられたガス供給経路と、を備える麻酔器に装着して、前記ガス循環経路内に水素含有麻酔ガスを供給するとともに前記水素含有麻酔ガス中の水素濃度を制御する麻酔器用取付キットであって、

水素含有ガスを供給する水素含有ガス供給回路と、

前記水素含有ガス供給回路と前記ガス供給経路とを接続するための水素含有ガス供給経路と、

前記ガス循環経路内に循環するガスを採取するための分析用ガス採取経路と、

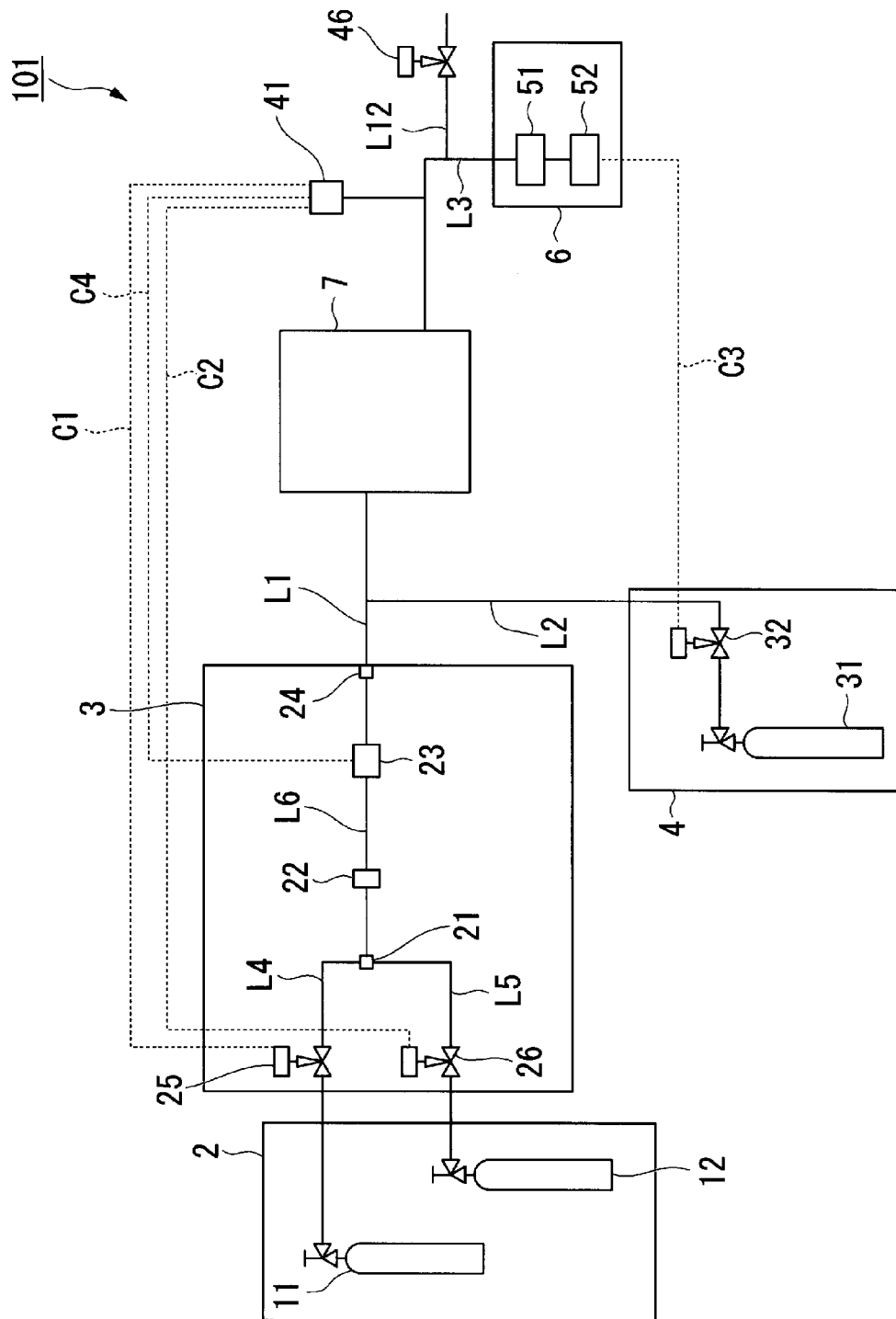
採取した前記ガス中の水素濃度を測定する水素濃度測定回路と、

測定した前記水素濃度の測定値を基に、前記水素含有ガス供給回路からの前記水素含有ガスの供給量を制御する制御部と、を備え、

前記水素濃度測定回路が、採取した前記ガス中の前記気化麻酔薬を除去する麻酔薬除去部材と、前記麻酔薬除去部材の二次側に設けられた水素濃度測定器と、を有していることを特徴とする麻酔器用取付キット。

- [請求項8] 空気又は酸素混合空気と気化麻酔薬とを混合して、麻酔ガスを生成する、麻酔ガス調製回路と、
- 実験動物を収容する筐体と、
- 前記筐体における水素ガスと前記麻酔ガスとを含む水素含有麻酔ガス中の水素濃度を測定する水素濃度測定回路と、
- 前記麻酔ガス調製回路と前記筐体とにわたって設けられ、前記水素含有麻酔ガスを前記筐体に供給するガス供給経路と、
- 前記筐体と前記水素濃度測定回路とにわたって設けられた分析用ガス採取経路と、を備え、
- 前記水素濃度測定回路が、前記分析用ガス採取経路から採取した前記水素含有麻酔ガス中の前記気化麻酔薬を除去する麻酔薬除去部材と、前記麻酔薬除去部材の二次側に設けられた水素濃度測定器と、を有することを特徴とする動物用麻酔装置。

[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051399

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M16/01(2006.01)i, A61D7/04(2006.01)i, A61P23/00(2006.01)i, A61K31/02(2006.01)n, A61K31/08(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61M16/01, A61M16/12, A61D7/04, A61P23/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 44-18160 B1 (Susumu SASAKI), 08 August 1969 (08.08.1969), column 3, line 11 to column 4, line 39; fig. 4	1-6, 8 7
Y	WO 2014/081026 A1 (Miz Co., Ltd.), 30 May 2014 (30.05.2014), paragraph [0027]; fig. 1 & US 2015/0258298 A1 paragraph [0028]; figures	1-6, 8
Y	WO 2013/180240 A1 (Maruishi Pharmaceutical Co., Ltd.), 05 December 2013 (05.12.2013), paragraphs [0030], [0035], [0039], [0040] & US 2015/0079197 A1 paragraphs [0072], [0077], [0081], [0082]	1-6, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14 March 2016 (14.03.16)

Date of mailing of the international search report
05 April 2016 (05.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/051399

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/024984 A1 (Taiyo Nippon Sanso Corp.), 13 February 2014 (13.02.2014), paragraph [0039]; fig. 3	1-6, 8
Y	JP 2010-284394 A (Oita University), 24 December 2010 (24.12.2010), paragraphs [0014] to [0023]; fig. 2	1-5, 8
Y	JP 55-129134 A (Kuraray Co., Ltd.), 06 October 1980 (06.10.1980), page 2, upper left column, line 17 to upper right column, line 1 & US 4259303 A column 1, lines 61 to 66	4, 5
Y	JP 2008-12095 A (Olympus Corp.), 24 January 2008 (24.01.2008), paragraph [0010]; fig. 1, 2 & US 2009/0301401 A1 paragraph [0037]; fig. 1 to 2	8
A	JP 2004-181456 A (Air Products and Chemicals, Inc.), 02 July 2004 (02.07.2004), paragraph [0058]; paragraphs [0084], (b) & US 2004/0107831 A1 paragraphs [0066], [0092]	1, 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2016/051399

JP 44-18160 B1	1969.08.08	(Family: none)
WO 2014/081026 A1	2014.05.30	JP 2014-122148 A US 2015/0258298 A1 EP 2924001 A1 CN 104755416 A
WO 2013/180240 A1	2013.12.05	US 2015/0079197 A1 EP 2857026 A1 CA 2874579 A1 AU 2013268366 A1 KR 10-2015-0018832 A CN 104394873 A MX 2014014543 A HK 1205450 A1
WO 2014/024984 A1	2014.02.13	JP 5631524 B
JP 2010-284394 A	2010.12.24	(Family: none)
JP 55-129134 A	1980.10.06	US 4259303 A GB 2033885 A GB 2059934 A
JP 2008-12095 A	2008.01.24	US 2009/0301401 A1 WO 2008/004474 A1 EP 2039322 A1 CN 101484087 A
JP 2004-181456 A	2004.07.02	US 2004/0107831 A1 EP 1426094 A1 DE 60318673 T2 AT 383903 T ES 2295503 T3 PT 1426094 E

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61M16/01(2006.01)i, A61D7/04(2006.01)i, A61P23/00(2006.01)i, A61K31/02(2006.01)n,
A61K31/08(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61M16/01, A61M16/12, A61D7/04, A61P23/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 44-18160 B1 (佐々木勸) 1969.08.08, 第3欄第11行-第4欄第39行, 第4図	1-6, 8 7
Y	WO 2014/081026 A1 (ミズ株式会社) 2014.05.30, 段落 [0027], [図1] & US 2015/0258298 A1, 段落[0028], FIGURE	1-6, 8

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14.03.2016

国際調査報告の発送日

05.04.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小岩 智明

3E

4416

電話番号 03-3581-1101 内線 3346

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2013/180240 A1 (丸石製薬株式会社) 2013. 12. 05, 段落 [0030] [0035] [0039] [0040] & US 2015/0079197 A1, 段落[0072][0077][0081][0082]	1 - 6, 8
Y	WO 2014/024984 A1 (大陽日酸株式会社) 2014. 02. 13, 段落 [0039], [図3]	1 - 6, 8
Y	JP 2010-284394 A (国立大学法人大分大学) 2010. 12. 24, 段落【0014】 - 【0023】, 【図2】	1 - 5, 8
Y	JP 55-129134 A (株式会社クラレ) 1980. 10. 06, 第2頁左上欄第17行 - 右上欄第1行 & US 4259303 A, 第1欄第61行 - 第66行	4, 5
Y	JP 2008-12095 A (オリンパス株式会社) 2008. 01. 24, 段落【0010】, 【図1】【図2】 & US 2009/0301401 A1, 段落[0037], FIG. 1-2	8
A	JP 2004-181456 A (エア プロダクツ アンド ケミカルズ インコーポレイテッド) 2004. 07. 02, 段落【0058】【0084】(b) & US 2004/0107831 A1, 段落[0066][0092]	1, 5

JP 44-18160 B1	1969. 08. 08	ファミリーなし
WO 2014/081026 A1	2014. 05. 30	JP 2014-122148 A US 2015/0258298 A1 EP 2924001 A1 CN 104755416 A
WO 2013/180240 A1	2013. 12. 05	US 2015/0079197 A1 EP 2857026 A1 CA 2874579 A1 AU 2013268366 A1 KR 10-2015-0018832 A CN 104394873 A MX 2014014543 A HK 1205450 A1
WO 2014/024984 A1	2014. 02. 13	JP 5631524 B
JP 2010-284394 A	2010. 12. 24	ファミリーなし
JP 55-129134 A	1980. 10. 06	US 4259303 A GB 2033885 A GB 2059934 A
JP 2008-12095 A	2008. 01. 24	US 2009/0301401 A1 WO 2008/004474 A1 EP 2039322 A1 CN 101484087 A
JP 2004-181456 A	2004. 07. 02	US 2004/0107831 A1 EP 1426094 A1 DE 60318673 T2 AT 383903 T ES 2295503 T3 PT 1426094 E